

Nr. 272378

Nr. 272378



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

PATENT-SCHRIFT

Veröffentlicht am 16. März 1951

Klasse 103c

Gesuch eingereicht: 17. Februar 1949, 12 Uhr. — Patent eingetragen: 15. Dezember 1950.

HAUPTPATENT

Escher Wyss Aktiengesellschaft, Zürich (Schweiz).

Beschaufelung an Rotoren von axial durchströmten, verwundene Schaufeln aufweisenden Kreiselmaschinen, insbesondere von Dampf-, Gasturbinen und Verdichtern.

Die Erfindung betrifft eine Beschaufelung an Rotoren von axial durchströmten, verwundene Schaufeln aufweisenden Kreiselmaschinen, insbesondere von Dampf-, Gasturbinen und Verdichtern, bei denen mindestens zwei benachbarten Schaufeln eines Schaufelgitters mindestens ein Versteifungsglied zugeordnet ist.

Die Erfindung ermöglicht, eine Beschaufelung dieser Art zu schaffen, bei der sich die Versteifungsglieder verhältnismäßig kurz bemessen und infolgedessen verhältnismäßig leicht bauen lassen, was zur Folge hat, daß die von denselben herrührenden und die Schaufeln beanspruchenden Fliehkräfte klein ausfallen. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß das oder die Versteifungsglieder schräg zur Drehachse des Rotors angeordnet sind.

Auf den beiliegenden Zeichnungen sind verschiedene, beispielsweise Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes veranschaulicht. Dabei zeigen die Fig. 1 bis 7 und 9 die Abwicklung eines Teils eines Schnittes in der Umfangsrichtung durch ein Laufschaufelgitter mit verschiedenen Ausführungsformen von Versteifungsgliedern, und

Fig. 8 ist ein Schnitt nach der Linie VIII—VIII der Fig. 7.

In den verschiedenen Figuren sind die stark verwundenen Schaufeln der gezeigten Laufschaufelgitter jeweils mit dem Bezugszeichen 1 belegt.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Laufschaufelgitter sind je zwei benachbarte Schaufeln 1 durch Bolzen 2, die mit den betreffenden Schaufeln vernietet sind, an zwei Stellen versteift. Der im Strömungskanal gelegene Teil der Niete 2 ist von einer als Abstützglied dienenden Hülse 3 umgeben. Die Versteifung jeder Schaufel erfolgt einmal dort, wo sie einen verhältnismäßig starken Querschnitt aufweist, und sodann gegen das dünner auslaufende Ende hin. In der Richtung A betrachtet, das heißt in der Richtung, in welcher die von den Schaufeln 1 begrenzten Kanäle von einem Medium durchströmt werden, liegen somit die zwei Versteifungsstellen jeder Schaufel hintereinander, und die verschiedenen Versteifungsglieder 2, 3 sind schräg zur Drehachse des nicht gezeigten Rotors angeordnet.

Zweckmäßig werden die Hülsen 3 aus einem gegen Erosion hochwertigen Material und die Befestigungsbolzen 2 aus gut nietbarem Material hergestellt. Somit können die Teile 2 und 3 aus zwei verschiedenen Werkstoffen bestehen.

Bei dem in Fig. 2 gezeigten Schaufelgitter weisen die Versteifungsglieder Schraubenschäfte 4 mit geschlitztem Kopf 6 auf, und sie sind auch hier schräg zur Drehachse des Rotors angeordnet. Der mit Gewinde versehene Fuß 5 jedes Versteifungsgliedes ist in eine Schaufel des Gitters eingeschraubt, und der geschlitzte Kopf 6 ragt mit Spiel in eine Aus-

nehmung 7 der benachbarten Schaufel des Gitters. Treten im Gitter während des Betriebes Schwingungen auf, so kommt der Kopf 6 unter der Einwirkung der Fliehkraft gegen die Wandungen, welche die den betreffenden Kopf aufnehmende Ausnehmung begrenzen, zu liegen, wobei er dann durch Reibung auf die Schwingungen dämpfend, das heißt in bezug auf das Gitter versteifend wirkt.

Die in Fig. 3 gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der zuletzt beschriebenen lediglich dadurch, daß der Kopf 9 des Versteifungsgliedes kegelförmig ausgebildet ist. Jedes Versteifungsglied ist auch in diesem Falle schräg zur Drehachse des Rotors angeordnet, und sein kegelförmiges Ende 9 kommt satt in eine entsprechend ausgebildete Ausnehmung der benachbarten Schaufel 1 des Gitters zu liegen. Jedes Glied 8, 9 wirkt versteifend auf die zugeordneten zwei Schaufeln 1, und es sichert gleichzeitig einen Mindestabstand zwischen diesen zwei Schaufeln.

Bei der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform weisen die schräg zur Drehachse des Rotors angeordneten Versteifungsglieder je einen Schraubenschaft 11 mit Senkkopf 12 auf.

In Fig. 5 ist ein Laufschaufelgitter gezeigt, bei dem die schräg zur Drehachse des Rotors angeordneten Versteifungsglieder je aus einer Hülse 13 und zwei in diese eingeschraubten Schrauben 14, 15 mit Linsenkopf 14¹ bzw. 15¹ bestehen. Dabei kommt der Linsenkopf 14¹ satt gegen die eine und der Linsenkopf 15¹ satt gegen die andere Schaufel benachbarter Schaufeln des Gitters zu liegen.

In Fig. 6 ist ein Laufschaufelgitter gezeigt, bei dem jede Schaufel an drei Stellen versteift wird. Jedes der zu diesem Zwecke dienenden, wiederum schräg zur Drehachse des Rotors angeordneten Versteifungsglieder besteht aus zwei Teilen 16 und 17. Von diesen besitzt der Teil 16 ein konisches Ende 18, das in eine entsprechend geformte Bohrung einer der Schaufeln 1 des Gitters eingesetzt ist, und sein anderes Ende, welches einen Hohlraum 19 aufweist, der innen mit einem Gewinde versehen ist, liegt gegen eine zweite

Schaufel 1 des Gitters an. Der zweite Teil 17, welcher Teil schwerer als der Teil 16 ist, ist ebenfalls am einen Ende 20 kegelförmig ausgebildet; mit diesem Ende ist er in eine dritte Schaufel 1 des Gitters eingesetzt. Am anderen Ende weist der Teil 17 ein als Schraubenmutter 21 geformtes Stück und ferner einen mit Gewinde versehenen Ansatz 22 auf. Dieser ragt in den erwähnten Hohlraum 19 des Teils 16.

Die in Fig. 6 gezeigte Ausführungsform ist insofern zweckmäßig, als das kegelförmig ausgebildete Ende 20 des Teils 17 in das dickere Ende der dieses Ende 20 aufnehmenden Schaufel 1 ragt, während das kegelförmig ausgebildete Ende 18 des zweiten Teils 16 jedes Versteifungsgliedes in das dünnere Ende der dieses Ende 18 aufnehmenden Schaufel 1 eingesetzt ist. Vom Standpunkt der Festigkeit aus betrachtet ist dies eine zweckmäßige Lösung, weil sich der schwerere Teil 17 in einem stärkeren Schaufelteil und der leichtere Teil 16 in einem dünneren Schaufelteil abstützt.

Fig. 7 und 8 zeigen eine Lösung, bei der jedes der schräg zur Drehachse des Rotors angeordneten Versteifungsglieder einen Steg 23 von stromlinienförmigem Profil aufweist. An jedem Ende dieser Stege 23 sind zwei Nietschäfte 24 vorgesehen, die zum Einführen in Schaufeln 1 des Gitters bestimmt sind und zum Vernieten der Stege 23 mit den betreffenden Schaufeln dienen, so daß jede Schaufel 1 pro Versteifungsglied an den beiden Stellen der Nietschäfte 24 versteift wird.

Bei dem in Fig. 9 gezeigten Schaufelgitter weisen die schräg zur Drehachse des Rotors angeordneten Versteifungsglieder ebenfalls einen als Steg 25 von stromlinienförmigem Profil ausgebildeten Teil auf. In diesem Steg 25 sind Bohrungen zum Einführen von Befestigungsnieten 26 vorgesehen. Mit Hilfe der Befestigungsnieten 26 lassen sich je zwei benachbarte Schaufeln 1 des Gitters pro Versteifungsglied je an zwei Stellen fest und versteifend verbinden. Diese zwei Stellen liegen auch hier, in der Strömungsrichtung des Me-

diums durch die Schaufelkanäle betrachtet, hintereinander.

Unter Umständen kann es genügen, wenn, in der Umfangsrichtung des Rotors betrachtet, nur einem Teil benachbarter Schaufeln des Gitters mindestens ein Versteifungsglied zugeordnet wird. Anders ausgedrückt soll das heißen, daß, wenn z. B. auf Fig. 1 Bezug genommen und diese Figur von unten nach oben betrachtet wird, nur die erste und zweite sowie die dritte und vierte Schaufel, nicht aber auch die zweite und dritte Schaufel des Gitters durch mindestens ein Versteifungsglied verbunden sein können.

PATENTANSPRUCH:

Beschaufelung an Rotoren von axial durchströmten, verwundene Schaufeln aufweisenden Kreiselmaschinen, bei denen mindestens zwei benachbarten Schaufeln eines Schaufelgitters mindestens ein Versteifungsglied zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungsglied schräg zur Drehachse des Rotors angeordnet ist.

UNTERANSPRÜCHE:

1. Beschaufelung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungsglied einen mit den zugeordneten Schaufeln vernieteten Bolzen aufweist.

2. Beschaufelung nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der im Schaufelkanal gelegene Teil des Bolzens von einer Hülse umgeben ist.

3. Beschaufelung nach Patentanspruch und den Unteransprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß Bolzen und Hülse aus verschiedenen Werkstoffen hergestellt sind.

4. Beschaufelung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungsglied einen Schraubenschaft mit geschlitztem Kopf aufweist und mit seinem Fuß in eine der Schaufeln eingeschraubt ist, und daß der Kopf mit Spiel in eine Ausnehmung der zweiten, benachbarten Schaufel des Gitters hineinragt (Fig. 2).

5. Beschaufelung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstei-

fungsglied ein kegelförmiges Ende aufweist (Fig. 3).

6. Beschaufelung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungsglied einen Schraubenschaft mit Senkkopf aufweist (Fig. 4).

7. Beschaufelung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungsglied aus einer Hülse und zwei in diese eingeschraubten Schrauben mit Linsenkopf besteht (Fig. 5).

8. Beschaufelung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungsglied aus zwei Teilen besteht, von denen der eine Teil ein konisches Ende besitzt, das in eine Bohrung einer Schaufel des Gitters eingesetzt ist und mit seinem andern Ende, welches einen Hohlraum aufweist, gegen eine benachbarte Schaufel des Gitters anliegt, und der andere Teil, der ebenfalls ein konisches Ende aufweist, mit diesem Ende in eine dritte Schaufel des Gitters eingesetzt ist und mit dem andern, mit Gewinde versehenen Ende, das sich durch eine Bohrung der zweitgenannten Schaufel erstreckt, in den erwähnten Hohlraum des erstgenannten Teils ragt (Fig. 6).

9. Beschaufelung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungsglied als Steg von stromlinienförmigem Profil mit zum Einführen in die Schaufeln bestimmten Nietschäften ausgebildet ist (Fig. 7 und 8).

10. Beschaufelung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Versteifungsglied einen Steg von stromlinienförmigem Profil aufweist, der Bohrungen zum Einführen von Befestigungsnieten besitzt (Fig. 9).

11. Beschaufelung nach Patentanspruch, bei der jeder Schaufel des Schaufelgitters mindestens zwei Versteifungsglieder zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Stellen, an denen jede Schaufel von den Versteifungsgliedern beeinflußt wird, in der Strömungsrichtung des Mediums durch die Schaufelkanäle gesehen, hintereinander liegen.

Escher Wyss Aktiengesellschaft.

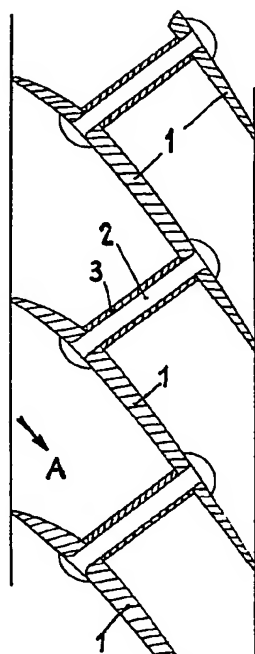


Fig. 1

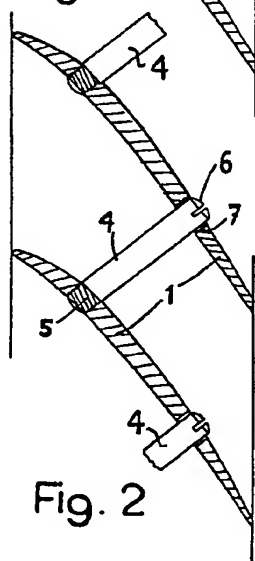


Fig. 2

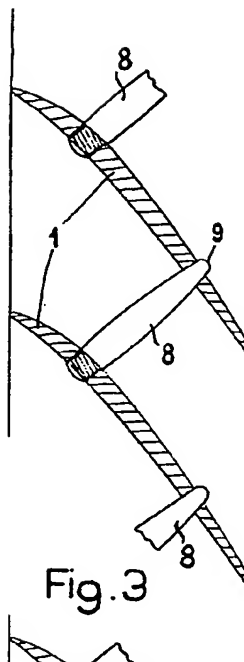


Fig. 3

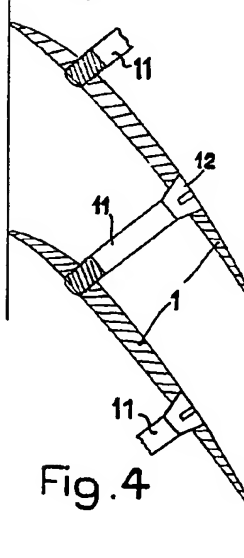


Fig. 4

